



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift DE 196 52 684 A 1

5 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 66 F 9/22

21 Aktenzeichen: 196 52 684.1  
22 Anmeldetag: 18. 12. 96  
43 Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 52 684 A 1

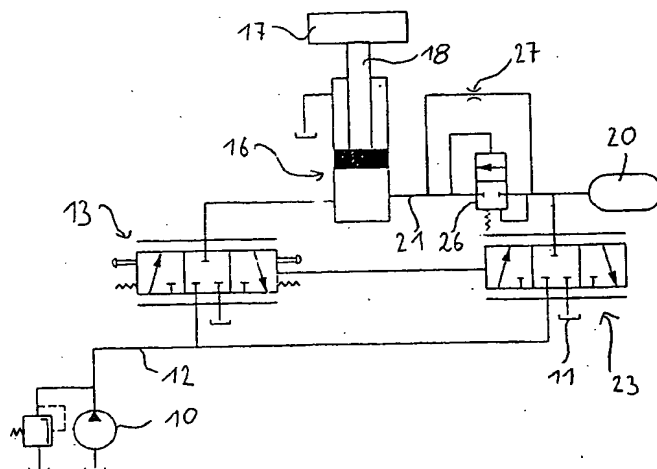
71 Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

72 Erfinder:  
Beater, Peter, Dipl.-Ing. Dr., 63808 Haibach, DE;  
Kolb, Rainer, Dipl.-Ing., 65199 Wiesbaden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Flurförderzeug mit einer Hubvorrichtung

57 Gegenstand der Erfindung ist ein Flurförderzeug mit einer Hubvorrichtung für Lasten, bei der mindestens ein hydraulischer Hubzylinder in Abhängigkeit der Stellung eines ersten Wegeventils (13) mit einer Hydraulikpumpe verbindbar ist. Erfindungsgemäß ist der Druckraum (15) des Hubzylinders (16) mit einem hydraulischen Speicher (20) verbindbar. In einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ist ein Ventil (25) angeordnet, welches in Öffnungsrichtung mit einem von dem in dem Druckraum (15) vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist und in Schließrichtung mit einem von dem in dem Speicher (20) vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist. Eine von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) ausgehende Leitung und eine von dem Speicher (20) ausgehende Leitung sind jeweils gleichzeitig verschließbar oder mit der Hydraulikpumpe (10) oder mit einem drucklosen Tank (11) verbindbar.



DE 196 52 684 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einer Hubvorrichtung für Lasten, bei der mindestens ein hydraulischer Hubzylinder in Abhängigkeit der Stellung eines ersten Wegeventils mit einer Hydraulikpumpe verbindbar ist.

Flurförderzeuge dieser Art weisen in der Regel eine Lastaufnahmevorrichtung auf, die an einem Hubgerüst in vertikaler Richtung beweglich befestigt ist. Mit der häufig als Gabel ausgeführten Lastaufnahmevorrichtung können verschiedenartige, beispielsweise auf Paletten angeordnete Lasten angehoben, transportiert und gestapelt werden.

Die Lastaufnahmevorrichtung ist direkt oder indirekt, häufig über eine Kette, mit dem hydraulischen Hubzylinder verbunden, der sich an einem nicht höhenbeweglichen Teil eines Rahmens des Flurförderzeugs abstützt. Die zum Anheben der Last erforderliche Kraft wird durch den Hubzylinder erzeugt, welcher über eine Hydraulikleitung mit dem ersten Wegeventil verbunden ist. Dieses erste Wegeventil weist in der Regel drei Schaltstellungen auf, wobei die Hydraulikleitung wahlweise mit der Hydraulikpumpe oder mit einem drucklosen Tank verbunden, oder verschlossen werden kann. Entsprechend der jeweiligen Schaltstellung des ersten Wegeventils wird die Lastaufnahmevorrichtung angehoben, abgesenkt oder in der momentanen Position festgelegt.

Bei geschlossener Schaltstellung des ersten Wegeventils stellt der Hubzylinder ein zumindest annähernd starres Bauteil dar, wodurch die Lastaufnahmevorrichtung nicht beweglich an den Rahmen des Flurförderzeugs gekoppelt ist. Infolge dieser starren Koppelung werden Stöße auf den Rahmen des Flurförderzeugs, beispielsweise infolge Fahrens über Fahrbahnnunebenheiten, direkt auf die Lastaufnahmevorrichtung und auf eine hierauf angeordnete Last übertragen. Insbesondere bei lose aufliegenden Lasten können diese Stöße zu einem Abheben der Last von dem Lastaufnahmemittel und damit zu einer erheblichen Geräuschemwicklung oder sogar zu einem Abwerfen der Last führen. Diese Auswirkungen von Fahrbahnnunebenheiten machen bei Flurförderzeugen des Standes der Technik in vielen Betriebssituationen ein Reduzieren der Fahrgeschwindigkeit erforderlich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Flurförderzeug der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, mit dem die obengenannten Auswirkungen von Fahrbahnnunebenheiten vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Druckraum des Hubzylinders mit einem hydraulischen Speicher verbindbar ist. Die Stärke der Übertragung von Stößen durch Fahrbahnnunebenheiten auf die Last wird durch die Verbindung des Hubzylinders mit dem hydraulischen Speicher erheblich vermindert. Das in dem Druckraum des Hubzylinders befindliche Hydrauliköl fließt zumindest teilweise in den Speicher ab, wenn sich die auf den Hubzylinder wirkende Kraft erhöht. In umgekehrter Richtung fließt das Hydrauliköl von dem Speicher in den Hubzylinder zurück, wenn sich die Kraft auf den Hubzylinder verringert. Der Hubzylinder verändert seine Länge dabei derart, daß vertikale Stöße auf den Rahmen des Flurförderzeugs zumindest nicht vollständig auf die Last übertragen werden. Als Speicher können bekannte Blasen-, Membran- oder Federspeicher verwendet werden.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß eine Verbindungsleitung zwischen dem Druckraum des Hubzylinders und dem Speicher verschließbar ist. In einigen Betriebssituationen des Flurförderzeugs ist ein federmes oder dämpfendes Nachgeben des Hubzylinders nicht erwünscht, beispielsweise wenn eine Bedienperson

durch wiederholt schnelles Umschalten des ersten Wegeventils ein Schütteln der Lastaufnahmevorrichtung hervorrufen will. Auch in einem anderen Anwendungsfall, wenn die stillstehende Lastaufnahmevorrichtung von außen beladen wird, ist es sinnvoll, die Verbindungsleitung zwischen dem Hubzylinder und dem Speicher zu verschließen, um ein Nachgeben der Lastaufnahmevorrichtung infolge des steigenden Lastgewichts zu unterbinden.

Vorteilhaft ist es, wenn in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum des Hubzylinders zu dem Speicher ein Ventil angeordnet ist, welches in Schließrichtung von der Kraft einer Feder beaufschlagbar ist. Das Ventil kann beispielsweise manuell, elektrisch oder hydraulisch entgegen der Kraft der Feder in eine Stellung gebracht werden, in welcher der Hubzylinder mit dem Speicher verbunden ist. In Ruhestellung des Ventils ist der Druckraum von dem Speicher getrennt und somit die bewegungsdämpfende Wirkung auf den Hubzylinder ausgeschaltet.

Zweckmäßig ist es, wenn in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum des Hubzylinders zu dem Speicher ein stufenlos einstellbares Ventil angeordnet ist. Die Dämpfungswirkung auf den Hubzylinder kann somit über die Stellung des Ventils auf die jeweiligen Einsatzbedingungen stufenlos abgestimmt werden.

Mit besonderem Vorteil ist das Ventil in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs einstellbar. Das Ventil wird bei steigender Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs vorzugsweise stufenlos geöffnet. Bei geringer Fahrgeschwindigkeit, z. B. während des eigentlichen Stapelns, bildet der Hubzylinder ein starres Bauteil, wodurch der Stapelvorgang exakt ausgeführt werden kann. Während des Fahrens mit höherer Geschwindigkeit hingegen ist die Lastaufnahmevorrichtung über den Hubzylinder durch die Verbindung mit dem Speicher gedämpft.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist in einer Verbindungsleitung von dem Hubzylinder zu dem Speicher ein Ventil angeordnet, welches in Öffnungsrichtung mit einem von dem in dem Druckraum vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist. Bei dem Fahren über eine Bodennunebenheit erhöht sich infolge der Massenträgheit der Last der Druck im Hydraulikzylinder über einen voreingestellten Wert, wodurch das Ventil geöffnet wird und somit die Dämpfungswirkung durch den Speicher vorliegt.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum des Hubzylinders zu dem Speicher ein Ventil angeordnet ist, welches in Schließrichtung mit einem von dem in dem Speicher vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist. Nur wenn der Lastdruck im Hubzylinder dem Druck im Speicher um einen bestimmten, voreingestellten Wert übersteigt, wird das Ventil geöffnet.

Mit besonderem Vorteil ist parallel zu dem Ventil eine Drossel angeordnet. Die Drossel ermöglicht einen langsamen Druckausgleich zwischen dem Hubzylinder und dem Speicher. Dieser Druckausgleich ist vor allem dann wichtig, wenn beispielsweise durch einen einzigen starken Druckstoß in dem Hubzylinder der Druck im Speicher so weit erhöht wurde, daß nach diesem Druckstoß der Hydraulikdruck in dem Speicher wesentlich höher ist, als der Hydraulikdruck in dem Hubzylinder.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum des Hubzylinders zu dem Speicher ein Ventil angeordnet ist, dessen Schaltstellung zumindest zeitweise an die Schaltstellung des ersten Wegeventils gekoppelt ist. Die Schaltstellung dieses Ventils ist an die Schaltstellung des ersten Wegeventils beispielsweise mechanisch oder elektrisch gekoppelt. Hierbei ist vorteilhafter-

weise während des Hebens und während des Senkens der Lastaufnahmevorrichtung das Ventil zwangsweise geöffnet, wodurch ein Druckausgleich zwischen dem Hubzylinder und dem Speicher stattfindet. Bei geschlossener Stellung des ersten Wegeventils kann das Ventil zwischen dem Hubzylinder und dem Speicher manuell geöffnet oder geschlossen werden, um die Dämpfung des Hubzylinders ein- oder auszuschalten.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß der Speicher in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Wegeventils mit der Hydraulikpumpe verbindbar ist. Der Speicher und der Hubzylinder werden hierbei vorzugsweise jeweils gleichzeitig mit der Hydraulikpumpe verbunden. Während des Anhebens der Lastaufnahmevorrichtung herrscht somit im Speicher und im Hubzylinder der gleiche Druck.

Mit den gleichen Vorteilen ist der Speicher in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Wegeventils mit einem drucklosen Tank verbindbar. Hierbei werden die Drücke im Hubzylinder und im Speicher auch während des Absenkens aneinander angeglichen.

Mit besonderem Vorteil ist in einer mit dem Speicher verbundenen Leitung ein zweites Wegeventil angeordnet, das die Leitung wahlweise verschließt oder den Speicher mit dem Tank oder mit der Hydraulikpumpe verbindet, wobei die Schaltstellung des zweiten Wegeventils an die Schaltstellung des ersten Wegeventils gekoppelt ist.

Hierbei ist es zweckmäßig, wenn eine von dem Druckraum des Hubzylinders ausgehende Leitung und eine von dem Speicher ausgehende Leitung jeweils gleichzeitig verschließbar oder mit der Hydraulikpumpe oder mit einem drucklosen Tank verbindbar sind. Es können zwei baugleiche Wegeventile verwendet werden, die ihre verschiedenen Schaltstellungen möglichst gleichzeitig einnehmen.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in einer von dem Speicher ausgehenden Leitung eine einerseits mit einem vom dem Druck im Druckraum abgeleiteten Steuerdruck und andererseits mit einem von dem Druck im Speicher abgeleiteten Steuerdruck belastete Druckwaage angeordnet ist, welche die Leitung wahlweise verschließt oder den Speicher mit einem drucklosen Tank oder mit der Hydraulikpumpe verbindet. Die Druckwaage stellt sicher, daß in dem Hubzylinder und in dem Speicher jederzeit der gleiche Druck herrscht. Hydrauliköl kann hierbei entweder von der Pumpe in den Speicher geleitet oder aus dem Speicher in den drucklosen Tank abgelassen werden. In der Mittelstellung der Druckwaage ist die zum Speicher führende Leitung verschlossen.

Günstigerweise ist die Druckwaage in einer Stellung blockierbar, in der die von dem Speicher ausgehende Leitung verschlossen ist. Um die Dämpfungswirkung des Speichers für den Hubzylinder zu ermöglichen, wird die genannte Leitung durch die Druckwaage verschlossen. Eine Erhöhung des Drucks im Hubzylinder bewirkt dann über eine weitere Leitung einen Volumenausgleich mit dem Speicher.

Mit besonderem Vorteil sind Steuerflächen der Druckwaage über ein willkürlich betätigbares Ventil wahlweise mit den entsprechenden Steuerdrücken belastbar oder mit einem drucklosen Tank verbindbar. Hierdurch kann auf eine Vorrichtung zum mechanischen Arretieren der Druckwaage verzichtet werden.

Die Druckwaage ist bei unbelasteten Steuerflächen durch Federn in einer Stellung festgelegt, bei der die von dem Speicher ausgehende Leitung verschlossen ist. Durch die Federn wird die Druckwaage bei unbelasteten Steuerflächen in einer Stellung festgelegt, bei der eine Dämpfungswirkung für den Hubzylinder gegeben ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 die Hubvorrichtung eines gattungsgemäßen Flurförderzeugs.

Fig. 2 bis 9 verschiedene Ausführungsformen der hydraulischen Anordnung für die Hubvorrichtung eines erfindungsgemäßen Flurförderzeugs.

Fig. 1 zeigt die Hubvorrichtung eines gattungsgemäßen Flurförderzeugs in einer schematischen Darstellung. Mit den Rädern 1 fährt das Flurförderzeug hierbei auf einer Fahrbahn 2. Mit dem Laufrad 1 fest verbunden ist ein Hubgerüst 3, an dem eine in diesem Ausführungsbeispiel als Gabel ausgeführte Lastaufnahmevorrichtung 4 befestigt ist. Ein in dieser Abbildung nicht dargestellter Hubzylinder weist keine Dämpfungsvorrichtung auf und stellt somit eine starre Verbindung zwischen der Lastaufnahmevorrichtung 4 und dem Rad 1 dar.

Die Fahrbahn 2 weist in diesem Beispiel Unebenheiten auf, die eine periodische Lageänderung des Rads 1 mit der Amplitude F verursacht. Infolge der starren Verbindung zwischen dem Rad 1, dem Hubgerüst 3 und der Lastaufnahmevorrichtung 4 wird diese Lageänderung des Rads 1 ungedämpft auf die Last 5 übertragen. Die Massenträgheit der Last 5 verursacht darüber hinaus ein Abheben der Last 5 von der Lastaufnahmevorrichtung 4 um das Maß T, was zu einer Gesamtamplitude G für die Last 5 führt. Diese vertikale Bewegung der Last 5 kann einerseits zu erheblicher Geräuschentwicklung führen, andererseits eine Beschädigung oder sogar ein Abwerfen der Last 5 von der Lastaufnahmevorrichtung 4 verursachen.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße hydraulische Anordnung für die Hubvorrichtung. Eine Hydraulikpumpe 10 saugt Hydrauliköl aus einem Tank 11 an und ist über eine Förderleitung 12 mit einem ersten Wegeventil 13 verbunden. Eine weitere Leitung 14 verbindet das erste Wegeventil 13 mit dem Druckraum 15 des Hubzylinders 16. Das in Zwischenstellungen drosselnde erste Wegeventil 13 weist drei Schaltstellungen auf. In der eingezeichneten Schaltstellung, welche das erste Wegeventil 13 infolge Federkraft in Ruhestellung einnimmt, sind die Förderleitung 12 und die Leitung 14 verschlossen. In dieser Schaltstellung befindet sich das erste Wegeventil 13, wenn von der Bedienperson kein Signal für das Heben oder Senken der Last 17 vorgegeben wird.

Zum Anheben der Last 17 wird das erste Wegeventil 13 entgegen der Federkraft in eine zweite Schaltstellung gebracht, bei der die Pumpe 10 mit dem Hubzylinder 16 verbunden ist, wodurch der Kolben 18 des Hubzylinders nach oben bewegt wird. Eine dritte Schaltstellung, bei der der Hubzylinder 16 mit dem drucklosen Tank 11 verbunden ist, nimmt das erste Wegeventil zum Absenken einer Last 17 ein. Bei dieser Schaltstellung ist die Förderleitung 12 verschlossen. Das Hydrauliköl kann aus dem Druckraum 15 des Hubzylinders 16 in den Tank 11 abfließen.

An die Förderleitung der Pumpe 10 ist ein Druckbegrenzungsventil 19 angeschlossen, das bei Bedarf eine Verbindung zwischen der Pumpe 10 und dem Tank 11 herstellt.

Insoweit entspricht die beschriebene Anordnung einer Hubvorrichtung des Standes der Technik. Erfindungsgemäß ist der Druckraum 15 des Hubzylinders 16 mit einem hydraulischen Speicher 20 verbunden. In dem Druckraum 15 des Hubzylinders 16 und in dem Speicher 20 herrscht somit jederzeit der gleiche Druck. Wenn sich bei geschlossenem Wegeventil 13 die auf den Hubzylinder 16 wirkende Kraft, z. B. infolge eines Überfahrens von Bodenunebenheiten, erhöht, findet ein Volumenausgleich zwischen dem Druckraum des Hubzylinders 15 und dem Speicher 20 statt. Ein

Volumenausgleich in umgekehrter Richtung findet statt, wenn sich die auf den Hubzylinder 16 von außen wirkende Kraft verringert. Der Kolben 18 bewegt sich hierdurch in der Zeichnung nach unten, was einer Dämpfung der durch Fahrbahnebenheiten hervorgerufenen Stöße oder Schwingungen gleichkommt.

Fig. 3 zeigt eine Weiterbildung dieser Anordnung. Hierbei ist in einer Verbindungsleitung 21 zwischen dem Hubzylinder 16 und dem Speicher 20 ein manuell betätigbares Ventil 22 angeordnet, mit dem die Verbindungsleitung 21 unterbrochen werden kann. Die Dämpfung des Hubzylinders 16 durch den Speicher 20 kann über das Ventil 22 von einer Bedienungsperson abgeschaltet werden, was in bestimmten Betriebsituationen sinnvoll ist. Bei der Anordnung gemäß Fig. 3 besteht das Problem, daß ein Druckausgleich zwischen dem Hubzylinder 16 und dem Speicher 20 nur dann stattfindet, wenn das Ventil 22 geöffnet ist. Insbesondere nach dem Anheben oder Absenken einer Last kann hierdurch ein deutlicher, unerwünschter Druckunterschied zwischen Hubzylinder 16 und Speicher 20 vorliegen.

Dieser Nachteil wird durch die Anordnung gemäß Fig. 4 beseitigt, bei der die Förderleitung 12 über ein zweites Wegeventil 23 mit dem Speicher 20 verbindbar ist. Das zweite Wegeventil 23 ist derart an das erste Wegeventil 13 gekoppelt, daß die zum Hubzylinder 16 und zum Speicher 20 führenden Leitungen 14 bzw. 24 jeweils gleichzeitig verschlossen oder mit dem Tank 11 oder mit der Pumpe 10 verbunden werden. Während des Anhebens oder Absenkens einer Last werden somit die Drücke im Hubzylinder 16 und im Speicher aneinander angeglichen.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 5 ist in der Leitung 21 zwischen dem Hubzylinder 16 und dem Speicher 20 ein Ventil 25 angeordnet, das in Schließrichtung durch Federkraft und in Öffnungsrichtung von dem Druck im Hubzylinder 16 beaufschlagt wird. Der Hubzylinder 16 ist nur dann mit dem Speicher 20 verbunden, wenn das Gewicht der Last 17 einen durch die Federbelastung des Ventils 25 vorgegebenen Wert übersteigt.

Fig. 6 zeigt eine Ausgestaltung der Erfindung, bei der in der Leitung 21 zwischen dem Hubzylinder 16 und dem Speicher 20 ein Ventil 26 angeordnet ist, das in Schließrichtung durch Federkraft und durch den Druck im Speicher 20 sowie in Öffnungsrichtung von dem Druck im Hubzylinder 16 beaufschlagt wird. Wenn der Druck im Hubzylinder 16 den Druck im Speicher 20 um einen bestimmten, durch die Federkraft voreingestellten Wert übersteigt, wird das Ventil 26 geöffnet und die Dämpfungswirkung des Speichers 20 wirksam. Parallel zu dem Ventil 26 ist eine Drossel 27 geschaltet, über die sich Druckunterschiede zwischen Hubzylinder 16 und Speicher 20 langsam ausgleichen können. Die Drossel 27 wird vor allem dann wirksam, wenn ein plötzlicher, kurzer Druckanstieg im Hubzylinder 16 einen Druckanstieg im Speicher 20 bewirkt hat, der sich aber, wenn der Druck im Hubzylinder 16 wieder gesunken ist, durch das Ventil 26 nicht mehr ausgleichen kann.

Bei der Hubvorrichtung gemäß Fig. 7 ist in der Leitung 21 zwischen Hubzylinder 16 und Speicher 20 ein Ventil 28 angeordnet, dessen Schaltstellung zumindest zeitweise an die Schaltstellung des ersten Wegeventils 13 gekoppelt ist. Das Ventil 28 ist immer geöffnet, wenn durch das Wegeventil 13 ein Anheben oder ein Absenken des Hubzylinders 16 vorgegeben wird. Während des Anhebens oder Absenkens ist somit ein Druckausgleich zwischen Hubzylinder 16 und Speicher 20 sichergestellt. Wenn sich das Wegeventil 13 in geschlossener Stellung befindet, kann das Ventil 28 willkürlich geschlossen oder geöffnet, und somit die Dämpfung des Hubzylinders 16 an- oder abgeschaltet werden.

Bei der Anordnung entsprechend Fig. 8 ist eine Anglei-

chung der Druckniveaus von Hubzylinder 16 und Speicher 20 über eine Druckwaage 29 sichergestellt. Auf der Druckwaage 29 wird die Druckdifferenz zwischen Hubzylinder 16 und Speicher 20 abgebildet, wodurch der Speicher mit dem Tank 11 oder mit der Pumpe 10 verbunden werden kann. Die Druckwaage 29 kann über eine nicht dargestellte Arretierungsvorrichtung in ihrer geschlossenen Mittelstellung festgelegt werden. In der Verbindungsleitung 21 befindet sich ein Ventil 22, mit dem die Dämpfungsfunktion des Hubzylinders zu- oder abgeschaltet werden kann. Die Arretierungsvorrichtung kann an die Stellung des Ventils 22 gekoppelt sein.

Die Fig. 9 zeigt eine ähnliche Anordnung mit einer Druckwaage 29, wobei die Arretierungsvorrichtung für die Druckwaage 29 und die Abschaltvorrichtung für die Dämpfungsfunktion von einem willkürlich betätigbaren Ventil 30 übernommen werden. In der eingezeichneten Stellung des Ventils 30 werden das Druckniveau des Speichers 20 über die Druckwaage jederzeit an das Druckniveau des Hubzylinders 16 angeglichen. In der anderen Stellung des Ventils 30 befindet sich die Druckwaage 29 in ihrer Mittelstellung, da beide Steuerflächen 29a, 29b mit dem Tank 11 verbunden sind. Gleichzeitig stellt das Ventil 30 eine Verbindung zwischen dem Speicher 20 und dem Hubzylinder 16 her.

#### Patentansprüche

1. Flurförderzeug mit einer Hubvorrichtung für Lasten, bei der mindestens ein hydraulischer Hubzylinder in Abhängigkeit der Stellung eines ersten Wegeventils (13) mit einer Hydraulikpumpe verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum (15) des Hubzylinders (16) mit einem hydraulischen Speicher (20) verbindbar ist.
2. Flurförderzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindungsleitung zwischen dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) und dem Speicher (20) verschließbar ist.
3. Flurförderzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ein Ventil (26) angeordnet ist, welches in Schließrichtung von der Kraft einer Feder beaufschlagbar ist.
4. Flurförderzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ein stufenlos einstellbares Ventil angeordnet ist.
5. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Flurförderzeugs einstellbar ist.
6. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ein Ventil (25) angeordnet ist, welches in Öffnungsrichtung mit einem von dem in dem Druckraum (15) vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist.
7. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ein Ventil (26) angeordnet ist, welches in Schließrichtung mit einem von dem in dem Speicher (20) vorherrschenden Hydraulikdruck abgeleiteten Signal beaufschlagbar ist.
8. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem Ventil (26) eine Drossel (27) angeordnet ist.

9. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Verbindungsleitung von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) zu dem Speicher (20) ein Ventil (28) angeordnet ist, dessen Schaltstellung zumindest zeitweise an die Schaltstellung des ersten Wegeventils (13) gekoppelt ist.

10. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (20) in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Wegeventils (13) mit der Hydraulikpumpe (10) verbindbar ist.

11. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (20) in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Wegeventils (13) mit einem drucklosen Tank (11) verbindbar ist.

12. Flurförderzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in einer mit dem Speicher (20) verbundenen Leitung ein zweites Wegeventil (23) angeordnet ist, das die Leitung wahlweise verschließt oder den Speicher (20) mit dem Tank (11) oder mit der Hydraulikpumpe (10) verbindet, wobei die Schaltstellung des zweiten Wegeventils (23) an die Schaltstellung des ersten Wegeventils (13) gekoppelt ist.

13. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine von dem Druckraum (15) des Hubzylinders (16) ausgehende Leitung und eine von dem Speicher (20) ausgehende Leitung jeweils gleichzeitig verschließbar oder mit der Hydraulikpumpe (10) oder mit einem drucklosen Tank (11) verbindbar sind.

14. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in einer von dem Speicher (20) ausgehenden Leitung eine einerseits mit einem von dem Druck im Druckraum (15) abgeleiteten Steuerdruck und andererseits mit einem von dem Druck im Speicher (20) abgeleiteten Steuerdruck belastete Druckwaage (29) angeordnet ist, welche die Leitung wahlweise verschließt oder den Speicher (20) mit einem drucklosen Tank (11) oder mit der Hydraulikpumpe (10) verbindet.

15. Flurförderzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwaage (29) in einer Stellung blockierbar ist, in der die von dem Speicher (20) ausgehende Leitung verschlossen ist.

16. Flurförderzeug nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß Steuerflächen (29a, 29b) der Druckwaage (29) über ein willkürlich betätigbares Ventil wahlweise mit den entsprechenden Steuerdrücken belastbar oder mit einem drucklosen Tank (11) verbindbar sind.

17. Flurförderzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwaage (29) bei unbelasteten Steuerflächen (29a, 29b) durch Federn in einer Stellung festgelegt ist, bei der die von dem Speicher (20) ausgehende Leitung verschlossen ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

60

65

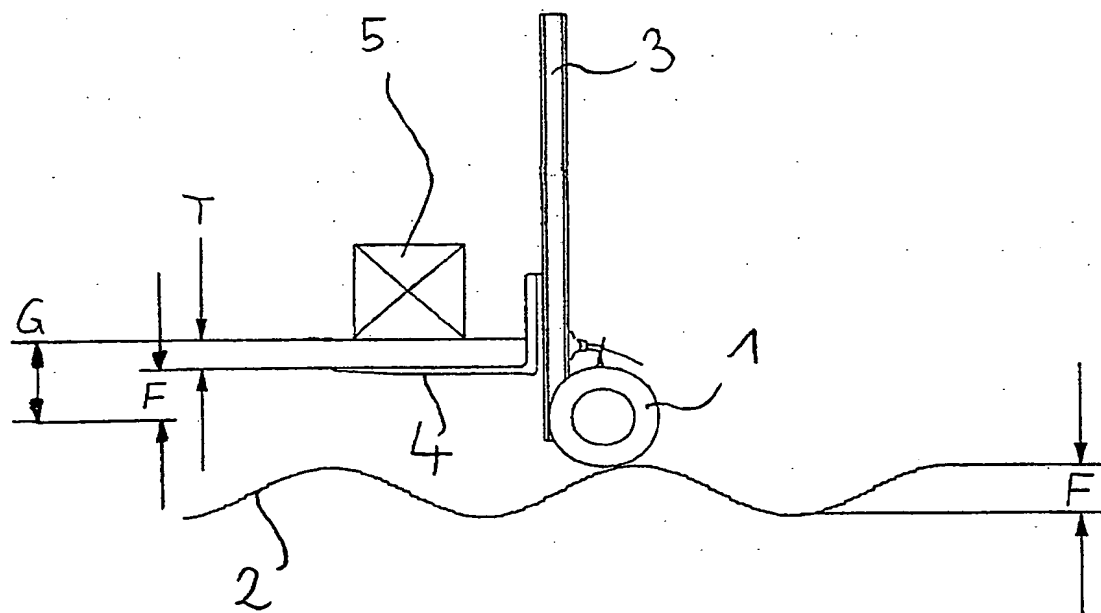


Fig. 1

